

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-339967  
(P2002-339967A)

(43) 公開日 平成14年11月27日 (2002. 11. 27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
F 1 6 C 29/06		F 1 6 C 29/06	3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-144783 (P2001-144783)

(22) 出願日 平成13年5月15日 (2001. 5. 15)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 山口 宏樹

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式  
会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

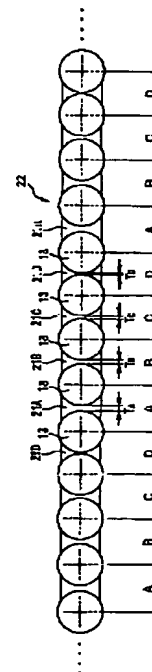
Fターム (参考) 3J104 AA23 BA11 BA15 BA80 DA13  
DA17 EA01

(54) 【発明の名称】 直動案内軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 転動体の定まった単一の周期で繰り返し生じる通過振動に起因する振動や騒音をコストの上昇を招くことなく低減することのできる直動案内軸受装置を提供する。

【解決手段】 転動体列22は多数の球状転動体13と4種類の保持ピース21A~21Dとから構成される。保持ピース21A~21Dは転動体13間の厚さ $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$ を $T_A > T_B > T_C > T_D$ のようにそれぞれ異ならせて形成されている。



(2) 002-339967 (P2002-339967A)

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 外面に軸方向に沿った転動体転動溝を有する案内レールと、この案内レールの前記転動体転動溝に多数の転動体を介して案内レールの軸方向に移動可能に係合するスライダと、前記転動体間に介装された多数の保持ピースとを備えてなる直動案内軸受装置において、

前記転動体及び前記保持ピースにより構成される転動体列を、前記転動体間の厚さがそれぞれ異なり且つ前記転動体列の転動体数よりも少数種類の保持ピースを用いて構成したことを特徴とする直動案内軸受装置。

【請求項2】 前記保持ピースの種類を2〜5種類としたことを特徴とする請求項1記載の直動案内軸受装置。

【請求項3】 前記保持ピースを前記転動体間の厚さが異なる種類毎に色分けして形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の直動案内軸受装置。

【請求項4】 前記保持ピースに種類毎の識別マークを付与したことを特徴とする請求項1又は2記載の直動案内軸受装置。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば工作機械等に用いられる直動案内軸受装置に関し、特に、案内レールの長手方向に循環転動する各転動体間に保持ピースが介装された直動案内軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、工作機械のワークテーブル等を直動案内する装置として、図3に示されるような直動案内軸受装置10が知られている。この直動案内軸受装置10は断面が矩形的案内レール11を備えて構成されており、案内レール11の両側面には直線状の転動体転動溝12が案内レール11の一端部から他端部にわたって形成されている。この転動体転動溝12には多数の球状転動体13（図4参照）がそれぞれ係合しており、球状転動体13が転動体転動溝12に沿って転がり運動をすると、これに伴ってスライダ14が案内レール11の長手方向に相対移動するようになっている。

【0003】スライダ14は、案内レール11上に跨架されたスライダ本体15の前端と後端にエンドキャップ16を設けて構成されている。このスライダ14のスライダ本体15は両袖部15aの内側面に断面円弧状の転動体転動溝17（図4参照）を有しており、この転動体転動溝17と前記転動体転動溝12との間に形成された転動体通路を球状転動体13が転走するようになっている。

【0004】また、スライダ本体15は両袖部15aの内部に転動体転動溝17と平行な転動体通路孔18を有しており、これらの転動体転動溝17及び転動体通路孔18はエンドキャップ16内に形成された転動体リターン通路19と共に転動体13の無限循環軌道20を構成

している。このような直動案内軸受装置は、スライダ14の移動に伴い転動体同士が強く擦れ合うと転動体の早期摩耗や騒音等の発生を引き起こすことがあるため、各転動体13の間に保持ピース21を介在させ、この保持ピース21で転動体同士が接触し合うことを防止している。しかし、従来の直動案内軸受装置では、図5に示されるように、球状転動体13及び保持ピース21によって構成される転動体列22の転動体間ピッチが一定となっているため、スライダ14の移動に伴って定まった周期での転動体通過振動が発生し、それがベアリングに振動を与え、より一層の騒音特性や運動精度の向上が難しいという問題があった。

【0005】ここで、転動体間に介装される各保持ピースの転動体間厚さを不等にすることによって転動体13が転動する軌道面に圧痕が存在していたり、あるいは各循環軌道の転動体13が同時に負荷路に入り込むことに起因する振動や騒音を低減するようにした直動案内軸受装置が特開平10-281154号公報に開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示された直動案内軸受装置では、転動体列の転動体間に介装される全ての保持ピースの転動体間厚さを異ならせているため、転動体間厚さの異なる多数種類の保持ピースを用意する必要がある、保持ピースの製作及び転動体間への組み込み等の点でコストの上昇を招くという問題があった。

【0007】本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、転動体の定まった単一の周期で繰り返し生じる通過振動に起因する振動や騒音をコストの上昇を招くことなく低減することのできる直動案内軸受装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、外面に軸方向に沿った転動体転動溝を有する案内レールと、この案内レールの前記転動体転動溝に多数の転動体を介して案内レールの軸方向に移動可能に係合するスライダと、前記転動体間に介装された多数の保持ピースとを備えてなる直動案内軸受装置において、前記転動体及び前記保持ピースにより構成される転動体列を、前記転動体間の厚さがそれぞれ異なり且つ前記転動体列の転動体数よりも少数種類の保持ピースを用いて構成したことを特徴とする。

【0009】このような構成であると、厚さの異なる多数種類の保持ピースを用意する必要がないので、転動体の定まった単一の周期で繰り返し生じる通過振動に起因する振動や騒音をコストの上昇を招くことなく低減することができる。この場合、保持ピースの用意と保持ピースの転動体間への組み込みを考慮すると、保持ピースの種類としては、請求項2に記載の発明のように、2〜5

(3) 002-339967 (P2002-339967A)

種類とすることが両者のバランスの点で望ましい。また、厚さの異なる複数種類の保持ピースを用いて転動体列を構成する場合、請求項3に記載の発明のように、保持ピースを転動体間の厚さが異なる種類毎に色分けして形成したり、あるいは請求項4に記載の発明のように、保持ピースに色別の識別マークを付与することにより、厚さの異なる保持ピースを容易に区別でき、保持ピースを転動体間に組み込む場合に誤った組み込みを防止でき、またそれぞれ保持ピースの管理及び識別が容易となる。

【0010】また、複数種類の保持ピースについては、それぞれの転動体間ピッチにある程度の有意差を設ける必要があり、保持ピースの耐久性や循環軌道の曲率半径の大きさ、負荷容量の低減を極力抑えることを考慮すると、それぞれの転動体間ピッチの有意差は転動体径の1%～10%程度とすることが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、図3～図5に示したものと同一部分には同一の符号を付して説明する。本発明に係る直動案内軸受装置の第1の実施形態を図1に示す。同図において、符号21A、21B、21C、21Dは各球状転動体13間に介装された保持ピースを示し、これらの保持ピース21A～21Dは、その転動体間厚さ $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ 、 $T_D$ を例えば $T_A > T_B > T_C > T_D$ のように異ならせて形成されている。従って、これらの保持ピース21A～21Dと球状転動体13とによって構成される転動体列22の転動体間ピッチは、保持ピース21Aを含む二つの球状転動体13間のピッチをA、保持ピース21Bを含む二つの球状転動体13間のピッチをB、保持ピース21Cを含む二つの球状転動体13間のピッチをC、保持ピース21Dを含む二つの球状転動体13間のピッチをDとすると、 $A > B > C > D$ となっている。

【0012】また、保持ピース21A～21Dは、例えば保持ピース21Aを含む二つの球状転動体13間のピッチをA、保持ピース21Bを含む二つの球状転動体13間のピッチをB、保持ピース21Cを含む二つの球状転動体13間のピッチをC、保持ピース21Dを含む二つの球状転動体13間のピッチをD、球状転動体13の直径を $D_a$ とすると、 $A - B = 0.035 \times D_a$ 、 $B - C = 0.025 \times D_a$ 、 $C - D = 0.015 \times D_a$ となるように、転動体間厚さ $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ 、 $T_D$ を異ならせて形成されている。さらに、保持ピース21A～21Dは、例えば21Aは赤色、21Bは青色、21Cは黄色、21Dは白色のように、種類毎に色分けして形成されている。

【0013】上記のような4種類の保持ピース21A～21Dを用いて転動体列を構成した場合の直動案内軸受装置と1種類の保持ピースを用いて転動体列を構成した

場合の直動案内軸受装置のそれぞれ騒音レベルを測定した結果を図2に示す。同図において、図中▲は4種類の保持ピース21A～21Dを用いて転動体列を構成した場合の騒音レベルを示し、図中■は1種類の保持ピースを用いて転動体列を構成した場合の騒音レベルを示している。また、図中横軸はスライダの送り速度(m/s)を示し、縦軸は騒音レベル(dB)を示している。

【0014】図2に示されるように、4種類の保持ピース21A～21Dを用いて転動体列を構成した場合には、1種類の保持ピースを用いて転動体列を構成した場合に比べて騒音レベルが低いことがわかる。これは転動体間に介装される保持ピースとして、転動体間厚さ $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ 、 $T_D$ がそれぞれ異なる4種類の保持ピース21A～21Dを用いることにより、転動体列22の隣り合う二つの転動体間ピッチが一定でなくなり、転動体13の転がり運動による周期的な通過振動が低減されるためである。

【0015】従って、本実施形態では転動体列の各転動体間ピッチを全て異ならせなくても転動体の定まった単一の周期で繰り返し生じる通過振動に起因する振動や騒音を低減でき、これにより転動体間の厚さが異なる多数種類の保持ピースを用意する必要がないので、球状転動体の転がり運動に起因する周期的な振動や騒音をコストの上昇を招くことなく低減することができる。

【0016】また、本実施形態では転動体13間に介装される保持ピース21A～21Dを種類毎に色分けして形成したので、厚さの異なる保持ピースを容易に区別でき、保持ピース21A～21Dを転動体13間に組み込むときに誤った組み込みを防止でき、またそれぞれ保持ピースの管理及び識別が容易となる。なお、上述した実施形態ではそれぞれ単独の保持ピースを転動体間に介装して転動体列を構成したが、保持ピース同士が連結された保持ピースを用いて転動体列を構成しても良い。また、上述した実施形態では4種類の保持ピース21A～21Dを転動体13間に規則的に組み込んで転動体列22を構成するようにしたが、保持ピース21A～21Dを転動体13間に不規則的に組み込んで転動体列22を構成しても良く、このようにすることにより転動体の転がり運動に起因する周期的な振動や騒音をより一層低減することができる。

【0017】また、上述した実施形態では4種類の保持ピース21A～21Dをほぼ同じ個数ずつ用いて転動体列22を構成するようにしたが、例えば保持ピース21Aを2個、保持ピース21Bを4個、保持ピース21Cを6個、保持ピース21Dを8個のように使用個数を異ならせて転動体列22を構成するようにしても良い。さらに、上述した実施形態では保持ピース21A～21Dを種類毎に色分けして形成したが、保持ピース21A～21Dに色別の識別マークを付与しても良いし、また、記号等の識別マークを付しても良い。なお、保持ピース

(4) 002-339967 (P2002-339967A)

を転動体間にランダムに組み込む方法としては、例えば一つの転動体列を構成するのに必要な保持ピースの数量分をそれぞれ抜き出した後（21Aは $X_1$ 個、21Bは $X_2$ 個、21Cは $X_3$ 個、21Dは $X_4$ 個）、容器内等がかき回して混合し、ランダムな配列を作り出す方法などがある。

【0018】上述した実施形態では保持ピース21A～21Dが介装された転動体間のピッチに有意差を持たせるために、それぞれの転動体間ピッチを $A > B > C > D$ とし、さらに $A - B = 0.035 \times Da$ 、 $B - C = 0.025 \times Da$ 、 $C - D = 0.015 \times Da$ としたが、 $A - B = B - C = C - D = 0.035 \times Da$ 等としても良い。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る直動案内軸受装置によれば、各転動体間に保持ピースを組み込むときに多数種類の保持ピースを用意したりする必要がないので、転動体の定まった単一の周期で繰り返し生じる通過振動に起因する振動や騒音をコストの上昇を招くことなく低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】転動体間の厚さが異なる4種類の保持ピースを用いて形成された転動体列を示す図である。

【図2】転動体間の厚さが異なる4種類の保持ピースを

用いて転動体列を構成した場合と1種類の保持ピースを用いて転動体列を構成した場合の騒音レベルを示す線図である。

【図3】直動案内軸受装置の全体構成を示す斜視図である。

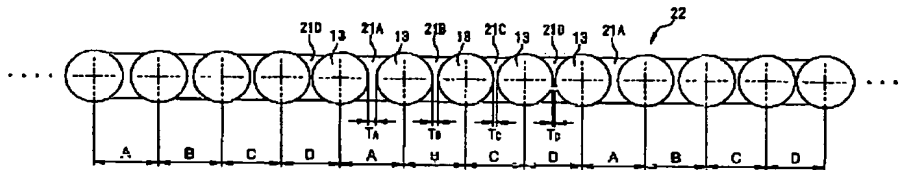
【図4】従来の保持ピースを説明するための説明図である。

【図5】従来の保持ピースを用いて形成された転動体列を示す図である。

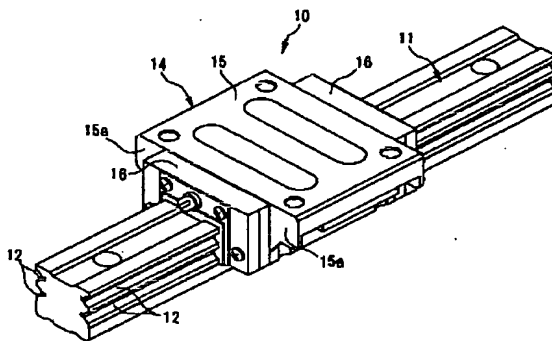
【符号の説明】

- 10 直動案内軸受装置
- 11 案内レール
- 12 転動体転動溝
- 13 球状転動体
- 14 スライダ
- 15 スライダ本体
- 16 エンドキャップ
- 17 転動体転動溝
- 18 転動体通路孔
- 19 転動体リターン通路
- 20 転動体無限循環軌道
- 21, 21A～21D 保持ピース
- 22 転動体列

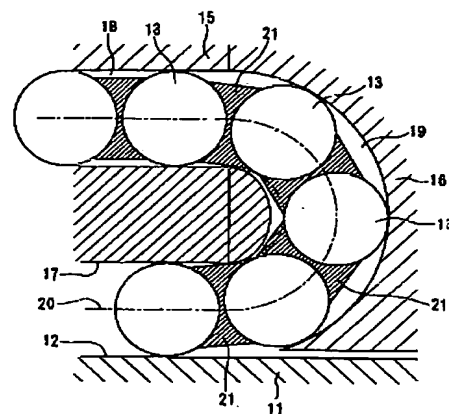
【図1】



【図3】

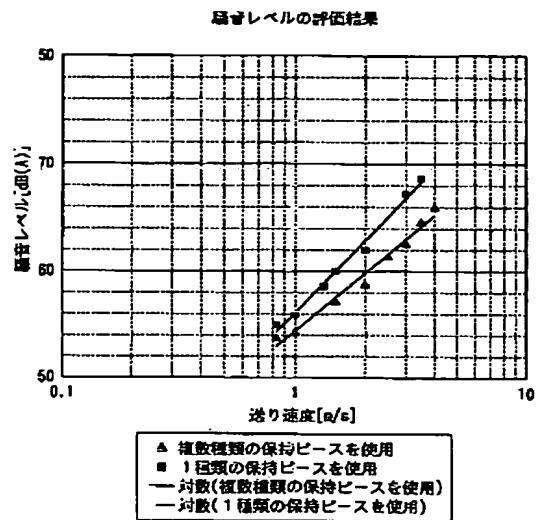


【図4】



(5) 002-339967 (P2002-339967A)

【図2】



【図5】

